

## 公開特許公報

昭53—48956

⑤Int. Cl. <sup>2</sup>	識別記号	⑥日本分類	庁内整理番号	④公開 昭和53年(1978)5月2日
B 23 K 1/00		12 B 221	7516—39	
B 23 K 35/22		10 D 16	6735—42	発明の数 1
C 22 C 21/00		12 B 23	7516—39	審査請求 未請求

(全 4 頁)

④皮材中のSiの芯材中への拡散を抑制するアルミニウム合金ブレージング・シート

名古屋市港区千年三丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社内

⑪出 願 人 住友軽金属工業株式会社  
東京都千代田区丸の内1丁目4番4号

②特 願 昭51—124565

②出 願 昭51(1976)10月18日

⑫発 明 者 杉山禎彦

⑭代 理 人 弁理士 福田保夫

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

皮材中のSiの芯材中への拡散を抑制するアルミニウム合金ブレージング・シート

## 2. 特許請求の範囲

⇒ アルミニウム又はアルミニウム合金からなる芯材上に主合金元素の一つとしてSiを含むアルミニウム合金を皮材として設けたブレージング・シートにおいて、ろう付け工程において前記皮材中のSiが芯材中へ拡散するのを抑制するために、前記芯材に0.65～1.6wt%の範囲内にSiを含ませたことを特徴とするアルミニウム合金ブレージング・シート。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明はアルミニウム又はその合金からなるブレージング・シートに関し、詳しくは皮材中のSiが芯材中へ拡散しがたいブレージング・シートに関する。  
アルミニウム又はその合金を用いた特に複雑

な構造物のろう付けには、アルミニウム又はその合金からなる芯材上に、ろう材（一般にAl—Si～12%Si合金）を皮材として設けたいわゆるブレージング・シートが用いられている。

そして、ろう付け方法にはフラックスを用いたトーチろう付け・炉中ろう付け・浸漬ろう付けの他、フラックスを用いない真空ろう付け、不活性ガス雰囲気ろう付けなど多くの方法がある。

ろう付けは、Al—Si合金ろう（Si 6～13%程度）を用いた場合、一般に610℃前後の温度で行われるが、浸漬ろう付では熔融フラックス浴中に構造物を浸漬する前に、ろう材の固相温度以下の比較的高温で長時間の予熱が必要であり、また通常の炉中ろう付でもとくに大型構造物では、しばしばろう付前の予熱が行なわれる。

このように予熱が行なわれる場合には、皮材中のSiが芯材（一般にAl—Si 0.3合金、

A A 6 9 5 1 合金など) 中へ拡散して、皮材中のS 1の不足を来し、その結果、接合不良を生じる。この傾向は予熱条件が厳しいほど、またブレージング・シートが薄いほど著しく、条件によつては(断面を顕微鏡で観察すると)皮材中の初晶S 1粒が全く認められない程顕著なことがある。このような状態ではもちろん皮材に、ろう材としての役割を期待することはできない。

また、ろう付け前に予熱が行われない場合にも、例えばフィン材にブレージング・シートを用いた場合には板厚が非常に薄いので、ろう付け時のS 1の拡散に基く欠陥(例えば、構造物の自重や治具の重さにより、ろう付け時にフィンが座屈し、その結果ろう付け後の寸法が所定の範囲に入らない)が発生することがある。

皮材中のS 1が芯材へ拡散した状況を予熱前と予熱後とを対比して図面により説明すると、第1図は予熱前のブレージング・シート断面

したものであり、その程度は皮材や芯材の化学成分、皮材や芯材の厚さ、初晶S 1粒の形状や大きさ、加熱条件などによつて異なる。本発明は叙上の欠陥を防止するため、芯材中に各種の元素を添加することにより皮材中のS 1が芯材中へ拡散するのを抑制する目的で行つた研究の結果に基くものであり、その特徴とするところは従来のブレージング・シート用芯材合金に0.65~1.6wt%の範囲内にS 1を含ませた芯材合金よりなるブレージング・シートにある。

S 1が0.65wt%未満では皮材中のS 1の芯材への拡散を抑制する効果がなく、また1.6wt%を超えると芯材の融点が低くなり、ろう付け時に芯材が熔融するので芯材としての役割を期待できない。

なお、ここでいう芯材合金とは一般にA 1-M n系の3003合金、A 1-M g-S 1系の6951合金であるが、もちろん芯材合金はこれらに限定されず、芯材として用いられ

のマイクロ組織を模式的に示したものであり、第2図はブレージング・シートを皮材の固相温度(A 1-S 1合金では577℃)以下の比較的高温(例えば560℃)で長時間(例えば7時間)加熱したあとの断面のマイクロ組織を模式的に示したものである。

これらの図で、1は皮材(A 1-S 1合金、他にC u、Z nなどを含んでもよい)、2は芯材、3は皮材中の初晶S 1粒、4は芯材と皮材の境界を示す。境界4は点線で示されているが、芯材2と皮材3は熱間圧接によつて冶金的に接合されているので、実際には点線で示されるほど明確でないことはいうまでもない。

ところで、第1図のブレージング・シートを高温で長時間加熱すると、第2図の5で示したように、皮材中に境界4からある幅をもつて初晶S 1粒が認められない領域5が形成される。これは高温・長時間の加熱によつて皮材中のS 1が芯材中へ拡散することにより生

得る純アルミあるいはその合金をも含む。

一方、皮材は基本的にはA 1-S 1系合金(通常S 16~13wt%程度、例えばA A 4043、4045合金など)であるが、皮材はこれらに限定されず、A 1-S 1系合金に種々の目的、例えば融点を下げるため、濡れ性の改善のため、あるいは真空並びに雰囲気ろう付を可能にするためにZ n、C u、M g、B i、B oなどの元素が単独あるいは複合して添加された合金も含んでいることはいうまでもない。

本発明になるブレージング・シートを素材とした大型の構造物はろう付け前に高温長時間の予熱を行つても満足なろう付け継手が得られ、また本発明になるブレージング・シートを高温長時間の予熱を要しないような板厚が非常に薄いフィン材などのろう付け構造物に用いても満足な継手が得られた。

これは本発明によるブレージング・シートを素材とした構造物では、ろう付前の予熱時に

第1表 高温長時間加熱後のブレージング・シートのS1の拡散状況

芯材	皮材	初晶S1粒の存在している層の厚さ (加熱後) 皮材の厚さ (加熱前) $\times 100$ (%)	
		560℃ $\times$ 10hr加熱後	560℃ $\times$ 20hr加熱後
純アルミ	A1-7.5%Si	75	71
	A1-12%Si	87	82
Al-1%Si	A1-7.5%Si	92	87
	A1-12%Si	96	95

皮材中のS1の芯材への拡散が有効に抑制されたこと、また予熱を必要あるいは必要としないいずれのろう付においても、ろう付温度に加熱された時に、溶融ろうの芯材への拡散が抑制されたことによるためである。

以下に本発明になるブレージング・シートおよび従来の3003合金を芯材として用いたブレージング・シートについて、高温長時間加熱後のS1拡散状況を実施例で示す。

## 実施例 1

それぞれ純アルミ及びこれに1%のS1を添加した合金を芯材とし、それぞれA1-7.5%Si及びA1-12%Si合金を皮材としたブレージング・シート (板厚2mm、皮率8%、芯材の結晶粒度30~36 $\mu$ ) を560℃ $\times$ 10、20hr加熱してから、試料断面についてS1の拡散状況を顕微鏡にて観察したところ、第1表の結果が得られた。

No 9

各1%及び1.25%Siを添加した合金(S1を除く不純物量は通常の3003合金と同程度に調整)を芯材とし、それぞれA1-7.5%Si及びA1-12%Si合金を皮材としたブレージング・シート (板厚1.6mm、皮率7%、芯材の結晶粒度約80 $\mu$ ) を560℃ $\times$ 10、20hr加熱してから、試料断面についてS1の拡散状況を顕微鏡にて観察したところ、第2表の結果が得られた。

第2表 高温長時間加熱後のブレージング・シートのS1拡散状況

芯材	皮材	初晶S1粒の存在している層の厚さ (加熱後) 皮材の厚さ (加熱前) $\times 100$ (%)	
		560℃ $\times$ 10hr加熱後	560℃ $\times$ 20hr加熱後
3003合金 (S10.3%)	A1-7.5%Si	60	40
	A1-12%Si	75	70
3003合金+Si (S11%)	A1-7.5%Si	72	70
	A1-12%Si	91	85
3003合金+Si (S11.25%)	A1-7.5%Si	78	71
	A1-12%Si	91	83

上表より芯材中に1%及び1.25%Siを含ませると、S1を含まない芯材を用いた場合

上表より芯材中に1%Siを含ませた場合、故意にS1を含まない芯材を用いたものに比して、S1の拡散が著しく抑制されることが明らかである。またこの効果は皮材中のS1量が多いほど大きい。次に加熱前あるいは加熱後の本発明になるブレージング・シートを通常のろう付温度即ち580~620℃に10~15分加熱して、そのミクロ組織を調べたところ、芯材の溶融は全く認められなかった。

## 実施例 2

それぞれ3003合金(A1-1.2%Mn、Si量0.3%)及びA1-1.2%Mn合金に

No 10

に比べて、皮材中のS1の芯材への拡散が著しく抑制されることが明らかである。また、この効果は皮材中のS1量が多いほど大きい。次に加熱前あるいは加熱後の本発明になるブレージング・シートを通常のろう付温度即ち580~620℃に10~15分加熱してそのミクロ組織を調べたところ、芯材の溶融は全く認められなかった。

## 4. 図面の簡単な説明

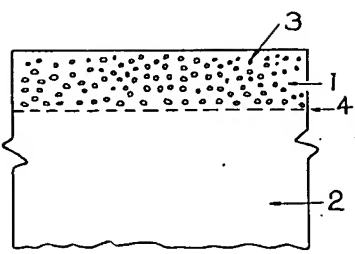
第1図は予熱前ブレージング・シートの断面のミクロ組織を模式的に示した図。

第2図は予熱後ブレージング・シートの断面のミクロ組織を模式的に示した図。

特許出願人 住友軽金属工業株式会社

代理人 福田保夫

第 1 図



第 2 図

